

10/518321

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/107640 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04M 3/30

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/06133

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juni 2003 (11.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 26 759.6 14. Juni 2002 (14.06.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-
Martin-Strasse 53, 81669 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KRAMER, Ronalf
[DE/DE]; Mergenthalerstrasse 6, 81247 München (DE).(74) Anwalt: CHARLES, Glyndwr; Reinhard, Skuhra, Weise
& Partner GbR, Friedrichstrasse 31, 80801 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, KR, US.

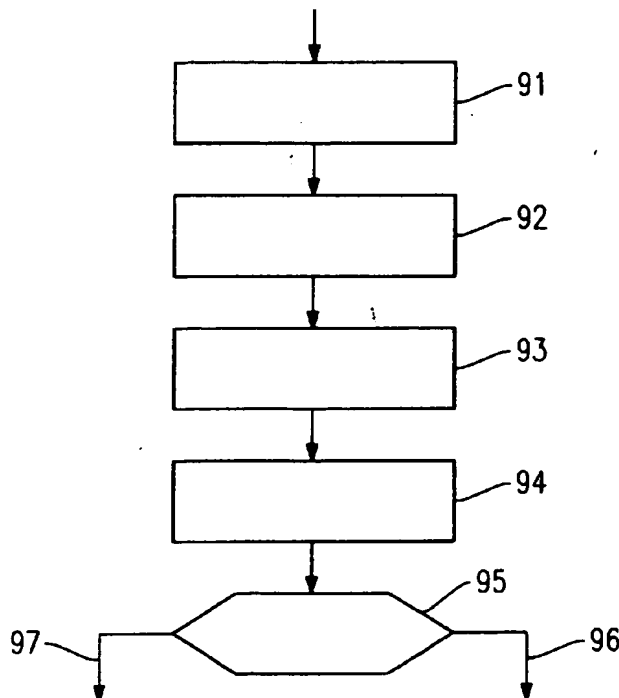
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR THE DETECTION OF IMPEDANCES AND FOR THE QUALIFICATION OF TELEPHONE LINES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DETEKTION VON IMPEDANZEN, SOWIE ZUR QUALIFIZIERUNG VON TELEFON-
LEITUNGEN

(57) Abstract: The invention relates to methods for the detection of impedances, in particular long inductances in telephone lines of the type having two metallic wires as signal line ("twisted pair"), comprising the following steps: feed of a check signal in the form of an alternating voltage into the telephone line, measurement of a measured signal for the reflection signal from the check signal, which can be taken from the input resistance for the whole line at the beginning of the line, carrying out the first method step at several different frequencies within a pre-selected frequency range for the alternating voltage of the check signal, analysis of the measured signal as a function of the frequency relating to the characteristic curve thereof, the derivative of the curve of the measured signal is formed according to frequency, whereupon the second derivative of the curve of the measured signal is formed according to frequency, investigation of the curve of the second derivative of the measured signal curve according to frequency for one or more changes of sign. The invention further relates to a method for the qualification of telephone lines of the type having two metallic wires as signal line ("twisted pair") for suitability for data transmissions according to the DSL standard and an application of a DSL modem for carrying out such a method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/107640 A1



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Verfahren zur Detektion von Impedanzen, insbesondere längs Induktivitäten, in Telefonleitungen vom Typ mit zwei Metalldrähten als Signalleiter ("twisted pair"), mit den Verfahrensschritten: Einspeisung eines Prüfsignals in Form einer Wechselspannung in die Telefonleitung, Messung eines Messsignals des Reflektionssignals des Prüfsignals, das an dem Eingangswiderstand der gesamten Leitung am Beginn der Leitung abgreifbar ist, Durchführen der ersten Verfahrensschritte bei mehreren verschiedenen Frequenzen innerhalb eines vorgewählten Frequenzbereichs der Wechselspannung des Prüfsignals, Analyse der Messsignale in Abhängigkeit der Frequenz bezüglich deren Verlauf, wobei die Ableitung des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz gebildet wird, worauf die zweite Ableitung des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz gebildet wird, Untersuchen des Verlaufs der zweiten Ableitung des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz auf einen oder mehrere Vorzeichenwechsel. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Qualifizierung von Telefonleitungen vom Typ mit zwei Metalldrähten als Signalleiter ("twisted pair") für die Tauglichkeit für Datenübertragungen nach dem DSL-Standard, sowie eine Verwendung eines DSL-Modems zur Durchführung solcher Verfahren.

VERFAHREN ZUR DETEKTION VON IMPEDANZEN, SOWIE ZUR QUALIFIZIERUNG VON
TELEFONLEITUNGEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion von Impe-
5 danzen, insbesondere längs Induktivitäten, in Telefonleitun-
gen vom Typ mit zwei Metalldrähten als Signalleiter („twisted
pair“) nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1, sowie ein Ver-
fahren zur Qualifizierung von Telefonleitungen vom Typ mit
zwei Metalldrähten als Signalleiter („twisted pair“) für die
10 Tauglichkeit für Datenübertragungen nach dem DSL-Standard
nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13, sowie die Verwendung
eines DSL-Modems zur Durchführung eines solcher Verfahren.

Bei der immer häufiger und flächendeckender zum Einsatz kom-
15 menden modernen Datenübertragung über herkömmliche metallene
Telefonleitungen mit zwei Leitungsadern (zumeist sind diese
aus Kupferdrähten aufgebaut) besteht die Problematik, dass
diese oftmals vor Jahrzehnten verlegten Leitungen nicht im
Hinblick auf Frequenzübertragungen jenseits der 6 kHz ausge-
20 legt wurden.

So sind insbesondere in ländlicheren Gegenden und vor allem
im amerikanischen Raum oftmals Leitungen verlegt worden, die
zur Verbesserung der Übertragung von Frequenzen im Bereich
25 von 1 bis 5 kHz mit sogenannten „Pupin“-Spulen (auch „Load
Coils“ im amerikanischen genannt) versehen wurden. Dies sind
serielle Induktivitäten, die paarweise in die beiden Lei-
tungsadern - mit einem gemeinsamen Ringkern versehen - in
regelmäßigem Abstand, beispielsweise in Abständen von 900
30 Metern jeweils mit 66 mH oder in Abständen von 1,2 km mit
jeweils 88 mH, eingeschleift wurden.

Für eine Datenübertragung ist es jedoch erforderlich Übertra-
gungsfrequenzen weit jenseits der 5 kHz im Bereich von eini-
35 gen 10 bis 100 kHz zu ermöglichen.

Das ist bei Vorhandensein von Impedanzen, insbesondere den genannten Induktivitäten, deren Sinn die Verminderung der Dämpfung im Sprachband war, unmöglich, da diese für hohe Frequenzen einen zu großen Widerstand darstellen.

5

Da oftmals keine genauen Aufzeichnungen darüber bestehen, was für Leitungen, und mit Induktivitäten oder nicht verlegt wurden, besteht die Notwendigkeit zur Qualifizierung der Leitung, bevor eine Datenübertragung eingerichtet werden kann.

10

Das ist teuer und sehr zeitaufwendig, insbesondere wenn ein Mitarbeiter der Telefongesellschaft zur Ausmessung der Leitung losgesendet werden muss.

15 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren bereitzustellen, bei dem eine Dektektion von etwaigen Impedanzen in einer herkömmlichen Telefonleitung möglichst kostengünstig und mit hoher Sicherheit ermöglicht ist.

20 Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach dem Anspruch 1, durch das Verfahren zur Qualifizierung von Telefonleitungen nach dem Anspruch 13, sowie durch eine Verwendung eines DSL- Modems nach Anspruch 14 und nach Anspruch 16 gelöst.

25

Die Erfindung schafft ein Verfahren zur Detektion von Impedanzen, insbesondere längs Induktivitäten (in Serie eingeschleift), in Telefonleitungen vom Typ mit zwei Metalldrähten als Signalleiter („twisted pair“), wobei es die Schritte umfasst:

30

Einspeisung eines Prüfsignals in Form einer Wechselspannung in die Telefonleitung,

Messung eines Messsignals des Reflektionssignals des Prüfsignals, das als an der Gesamteingangsimpedanz der Leitung reflektierter Anteil des eingespeisten Prüfsignals am Beginn

35

der Leitung abgreifbar ist,

Durchführen der ersten Verfahrensschritte bei mehreren verschiedenen Frequenzen innerhalb eines vorgewählten Frequenzbereichs der Wechselspannung des Prüfsignals,

Analyse der Messsignale in Abhängigkeit der Frequenz bezüglich deren Verlauf, wobei

die Ableitung des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz gebildet wird,

worauf die zweite Ableitung des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz gebildet wird,

Untersuchen des Verlaufs der zweiten Ableitung des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz auf einen oder mehrere Vorzeichenwechsel.

Die Erfindung schlägt vor, ein Wechselspannungssignal einzuspeisen, das an der Gesamteingangsimpedanz der Leitung naturgemäß teilweise Reflektiert wird. Dieses Reflektierte Signal wird dann auf den Leitungswiderstand untersucht, insbesondere durch die Untersuchung des Verlaufs der zweiten Ableitung wird eine eindeutige Information darüber gewonnen, ob eine Impedanz in der Leitung befindlich ist. Dies stellt eine erhebliche Vereinfachung zu bisherigen Messmethoden mit mehreren einzeln manuell vorzunehmenden Prüfschritten dar.

Gemäß eines bevorzugten Verfahrensschritts ist vorgesehen, dass die Wechselspannung ein Sinus-Wechselspannung ist. Eine solche Sinus-Wechselspannung ist auf einer DSL-Modemkarte einfach zu generieren und zu detektieren.

Ein vorteilhafter Verfahrensschritt sieht vor, dass das Messsignal über eine Messung der elektrischen Spannung oder des elektrischen Stroms des Reflektionssignals gewonnen wird.

Bevorzugterweise wird als Messsignal die Phasenverschiebung des Reflektionssignals gegenüber dem Prüfsignal aufgenommen.

Die Phasenverschiebung wird nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens mittels eines Phasendiskriminators bestimmt.

- 5 Nach einer ebenso vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Phasenverschiebung mittels eines Quadraturdemodulators bestimmt.

10 Ein vorteilhafter Verfahrensschritt sieht vor, dass die Frequenzen zwischen 1 und 5 kHz, insbesondere in regelmäßigen oder logarithmischen Abständen zwischen den einzelnen Frequenzen, gewählt werden. In diesem Frequenzbereich lassen sich insbesondere die sogenannten Pupin-Spulen besonders gut detektieren.

15

Ein besonders vorteilhafter und daher bevorzugter Verfahrensschritt sieht vor, dass vor der Bildung der zweiten Ableitung des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz eine Mittelwertbildung der einzelnen Messsignale zur Glättung derselben
20 im Verlauf durchgeführt wird. Die Glättung dient zur Verminderung von "Rauschanteilen" (die bezüglich des eigentlichen Verlauf statistisch unabhängig sind) und verbessert die Auswertbarkeit der Daten.

- 25 Dem folgend wird gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung eine Medianbildung als Glättung durchgeführt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass in einem auf die Medianbildung folgenden
30 Schritt einzelne in regelmäßigem Abstand zueinander liegende geglättete Messsignale der weiteren Auswertung zugeführt werden. Dies führt zu einer die Auswertung erleichternden Datenreduktion die aufgrund der vorhergehenden Glättung der Daten keine Verfälschung der Ergebnisse zur Folge hat.

35

Die Erfindung schafft ferner ein Verfahren zur Qualifizierung von Telefonleitungen vom Typ mit zwei Metalldrähten als Signalleiter („twisted pair“) für die Tauglichkeit für Datenübertragungen nach dem DSL-Standard aufgrund von Untersuchungen insbesondere nach einem oben beschriebenen Verfahren, wobei bei Vorliegen eines Vorzeichenwechsels in einer zweiten Ableitung der Phasendifferenz zwischen Messsignal und Prüfungssignal über der Frequenz in einem vorgewählten Frequenzbereich die Leitung als nicht tauglich für einen Einsatz ohne weitere technische Eingriffe für Datenübertragungen nach dem DSL-Standard bewertet wird.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung schlägt eine Verwendung eines DSL-Modems zur Durchführung eines oben beschriebenen Verfahrens vor, wobei der im eingesetzten DSL-Modem vorhandene Daten-Treiber- und Empfangs-Baustein verwendet wird. Hierdurch wird in besonders einfacher Weise bereits vorhandene Hardware verwendet, ohne dass weitere Entwicklungen notwendig sind.

Ein weiteres durch die Erfindung geschaffenes Verfahren schlägt die Verwendung eines netzanbieterseitigen DSL-Modems zur Durchführung eines der oben genannten Verfahren vor, wobei der im auf der Vermittlungsseite eingesetzten DSL-Modem vorhandene Test-Baustein verwendet wird, der in einem netzbetreiberseitigem DSL-Modem oft vorhanden ist, um analoge Ströme und/oder Spannungen verschiedener Art auf die Leitung geben und messen zu können, um so eine elektrische Prüfung der Leitung durchzuführen zu können. Auch hier sind die Vorteile gegeben durch Verwendung schon vorhandener Hardware.

Weitere Vorteile, Besonderheiten und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen oder deren Unterkombinationen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung weiter erläutert.

Dabei zeigt:

- 5 einen Ausschnitt aus einer Telefonleitung mit Pupin-Spulen,
ein Ersatzschaltbild der Leitung für niedrige Frequenzen,
ein Ersatzschaltbild der gesamten Leitung mit Pupin-Spulen
für niedrige Frequenzen ,
den qualitativen Verlauf des Wellenwiderstandes Z als Funkti-
10 on der Frequenz,
die Gesamteingangsimpedanz der Leitung über der Frequenz,
den Realteil der Eingangsimpedanz der Leitung über der Fre-
quenz,
den Imaginärteil der Eingangsimpedanz der Leitung über der
15 Frequenz,
die Phasenverschiebung der Eingangsimpedanz der Leitung über
der Frequenz,
die erste Ableitung der Phasenverschiebung der Eingangsimpe-
danz als Funktion der Frequenz bei verschiedenen Randbedin-
20 gungen,
die zweite Ableitung der Phasenverschiebung der Eingangsimpe-
danz als Funktion der Frequenz bei verschiedenen Randbedin-
gungen,
ein Ablaufdiagramm des Verfahrens,
25 ein Messungsbeispiel einer gemessenen und errechneten ersten
Ableitung,
ein Messungsbeispiel einer gemessenen und errechneten ersten
Ableitung nach der Mittelwertbildung zur Glättung,
ein Messungsbeispiel einer gemessenen und errechneten ersten
30 Ableitung nach erfolgter Datenreduktion,
ein Messungsbeispiel einer errechneten zweiten Ableitung,
eine schematische Darstellung von Baugruppen eines DSL-
Modems,
eine schematische Darstellung der für die Auswertung beteili-
35 gen Baugruppen des DSL-Modems,

ein beteiligter Baustein für die Analyse nach einem ersten Beispiel,

ein beteiligter Baustein für die Analyse nach einem zweiten Beispiel,

- 5 eine schematische Darstellung der für die Auswertung beteiligten Baugruppen des DSL-Modems bei Phasendifferenzmessung, und eine schematische Darstellung von Signalverläufen bei Phasendifferenzmessung.

- 10 In den Figuren gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche oder gleich wirkende Elemente.

Die Figur 1 zeigt einen Längenausschnitt einer Telefonleitung vom Beginn (Einspeisepunkte 11 und 12 der beiden einzelnen
15 Drähte 13 und 14) der Leitung 10 an. Die Leitung hat ohne die darin eingefügten Pupin-Spulen 15 und 16 - den Wellenwiderstand Z_0 .

Die Pupin-Spulen („load coils“) sind im Beispiel in einem
20 Abstand von 2 km vom Einspeisepunkt und dann wiederkehrend jeweils nach 2 km in die Leitung seriell (längs) eingeschleift. Die Spulen sind so dimensioniert, dass sie für Frequenzen im Sprachband bis 3,4 kHz die Leitungsdämpfung senken. Für höhere Frequenzen steigt jedoch die Dämpfung dras-
25 tisch an, so dass eine Datenübertragung mit allen DSL-Verfahren unmöglich ist.

Es ist daher notwendig mit den hier beschriebenen Verfahren festzustellen, ob eine vorhandene Leitung mit Pupin-Spulen
30 versehen ist oder nicht, um deren Tauglichkeit für Übertragungsverfahren, die wesentlich höhere Frequenzen zur Übertragung benutzen (z.B. ISDN, VDSL, SDSL, ADSL) zu bestimmen.

Die erfindungsgemäßen Verfahren ermöglichen eine solche Be-
35 stimmung der Tauglichkeit, im Sinne von Vorhandensein oder nicht von Pupin-Spulen in der Leitung, ohne zusätzliche Mess-

geräte, allein mit der vorhandenen Hardware samt zugehöriger Software.

Figur 2 zeigt das Ersatzschaltbild für die in Figur 1 gezeigte Leitungsanordnung für niedrige Frequenzen für die die Leitungslänge bis zur Spule (im Beispiel $l = 2 \text{ km}$) sehr viel kleiner als die Wellenlänge ist.

Für eine einfache Abschätzung können die Leitungsbeläge der reinen Drahtleitung zu konzentrierten Elementen, nämlich zum Widerstand 21 (R'), zur Spule 22 (L') und zum Kondensator 23 (C') zusammengefasst werden.

Der Wellenwiderstand der Leitung ändert sich durch den Einbau der Pupin-Spulen von Z_0 auf Z_c . Die Eingangs-Impedanz erhält man, indem das Ersatzschaltbild mit dem Wellenwiderstand Z_c abgeschlossen wird.

In Z_c sind die Pupin-Spulen berücksichtigt.

Z_c hat also für niedrige Frequenzen einen hohen ohmschen und kapazitiven Anteil, was im weiter vereinfachten Ersatzschaltbild nach Figur 3 durch das die weitere Leitung mit den Spulen ersetzende Schalelement 30 mit dem Widerstand 31 (R_c) und den Kondensator 32 (C_c) wiedergegeben ist.

Der qualitative Verlauf des Wellenwiderstandes über der Frequenz w ist in Figur 4 gezeigt. Aufgetragen ist der Realteil von Z_0 41 und der Realteil von Z_c 43 (also bei vorliegen von Spulen), sowie der Imaginärteil von Z_0 42 und von Z_c 44. Die Kurven unterscheiden sich merklich voneinander. Im weiteren wird der Unterschied noch deutlicher. Hieran erkennt man jedoch schon, dass der Verlauf des Eingangswiderstandes außerdem „wellig“ ist gegenüber einer Leitung ohne „Load-Coils“ (Pupin-Spulen).

Die Figuren 5 bis 8 zeigen den Einfluss von Randbedingungen am Ende 18 eines ersten Leitungsabschnittes 13 aus Draht. Es sind jeweils drei Kurven aufgetragen, wobei a einen Werteverlauf einer am Ende 18 offenen Leitung bezeichnet, b einen Werteverlauf einer am Ende 18 über eine Pupin-Spule mit einem weiteren Leitungsstück verbundenen Leitung bezeichnet und c einen Werteverlauf einer am Ende 18 ohne eine Spule direkt mit einem weiteren Leitungsstück verbundenen Leitung bezeichnet.

Figur 5 zeigt den Betrag der Eingangsimpedanz der Leitung am Einspeisepunkt (11, 12). Figur 6 den Realteil der Eingangsimpedanz. Figur 7 den Imaginärteil der Eingangsimpedanz. Und schließlich Figur 8 die Phasenverschiebung der Eingangsimpedanz der Leitung.

Es wird deutlich, dass der Unterschied in allen Werten auswertbar ist, jedoch im Phasenverlauf am stärksten zum Tragen kommt, was die Auswertung des Phasenverlaufs bevorzugt erscheinen lässt.

Die Figuren 9 und 10 zeigen hierzu noch einmal detaillierter den typischen Verlauf der Phasenverschiebung der ersten Ableitung (Figur 9) und der zweiten Ableitung (Figur 10).

Das angegebene Problem, also die Detektion der Pupin-Spulen, wird gelöst, indem man die sehr unterschiedlichen Verläufe der Wellenwiderstände zwischen einer Leitung mit und einer ohne „Load coils“ im unteren Frequenzbereich (also im Sprachband) detektiert, und zwar unter Verwendung der schon vorhandenen Hardware.

Figur 11 zeigt den Ablauf des Analyseteils des Verfahrens nach Einspeisung eines Prüfsignals in Form einer Wechselspannung in die Telefonleitung und Messung der Phasenverschiebung des Reflektionssignals des Prüfsignals als Messsignals bei

mehreren verschiedenen Frequenzen. Zur Verdeutlichung ist die Bearbeitung der Datensätze in den Figuren 12 bis 15 dargestellt, wieder mit den Randbedingungen a, b und c (siehe oben).

5

Es werden die Analyse-Verfahrensschritte wie folgt durchlaufen:

10 Analyse der Messsignale bezüglich deren Verlauf, wobei die Ableitung 91 des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz gebildet wird (siehe für einen typischen Datensatz Figur 12). Anschließend wird das Verlaufs-Messsignal einer Mittelwertbildung 92 durch eine Medianbildung der einzelnen Messsignale zur Glättung derselben im Verlauf unterzogen. Hier können beispielsweise 8 benachbarte Werte gemeinsam geglättet werden
15 (siehe für einen typischen Datensatz Figur 13).

In dem auf die Medianbildung folgenden Schritt wird eine Datenreduktion 93 durchgeführt, bei der nur noch einzelne in regelmäßigem Abstand zueinander liegende geglättete Messsignale
20 (beispielsweise nur jeder achte Wert) der weiteren Auswertung zugeführt werden (siehe für einen typischen Datensatz Figur 14).

Nun erfolgt die zweite Ableitung 94 des Verlaufs der reduzierten geglätteten Messsignale nach der Frequenz (siehe für
25 einen typischen Datensatz Figur 15).

Es muss nun nur noch nach einem Vorzeichenwechsel im Verlauf der zweiten Ableitung gesucht werden (95). Bei Leitungen die Pupin-Spulen enthalten sind diese vorhanden, bei Leitungen
30 ohne Pupin-Spulen treten keine Vorzeichenwechsel auf. Daher kann aus dem Vorzeichenwechsel eindeutig auf das Vorhandensein (96) oder Nicht-Vorhandensein (97) von Pupin-Spulen geschlossen werden.

35

Figur 16 zeigt einen typischen DSL-Baustein 100, wie er Verwendung finden kann. Er besitzt einen Sinusgenerator 108, der das Signal über ein Sendefilter 105a und den Digital-Analog-Wandler 105b dem Hybriden 103 zuführt (der auch einen Leitungstreiber enthält). Der Hybrid 103 ist direkt mit einem Transformator 104 verbunden, über welchen das Signal in die Leitung 10 an beiden Drähten 13 und 14 eingespeist wird. Der DSL-Baustein empfängt Signale aus der Leitung 10 wieder über den Transformator 104 und den Hybriden 103, der das abgetrennte Signal über einen Analog-Digital-Wandler 106b und einen Empfangsfilter 106a der Echokompensationseinrichtung 107 zuführt. Diese ist normalerweise dazu da, eben das eigene, reflektierte Signal abzutrennen.

Manche DSL-Karten 100 verfügen auch über eine Leitungstest-einrichtung 102, wie in der Figur dargestellt. Diese ist in der Lage analoge mittels Signalgenerierungseinrichtungen 111 und 112 erzeugter Signale auf die Leitung 10 zu geben, um so grundlegende Funktionstests der Leitung durchzuführen. Hierzu werden beispielsweise über Widerstände 113 und 114 abfallende Messwerte durch eine Auswertevorrichtung 115 ausgewertet. Die Tests können einfache Widerstandstests oder dergleichen umfassen („metallic loop test“).

Zur Durchführung des Verfahrens können die im Sendepfad vorhandenen AM-Modulatoren zur Erzeugung der sinusförmigen Messsignale verwendet werden. Der Empfangspfad besteht aus dem ADC 106b (analog digital converter), dem downsampling von der ADC-Abtastrate auf die Symbolrate, dem RX-Filter 106a und der Echokompensation 107. Die Echokompensation besteht aus dem eigentlichen FIR-Echokompensatorfilter 107 und dem Addierer 107a, der im Datenmode vom gefilterten Empfangssignal das vom Echokompensatorfilter nachgebildete Echo abzieht (also beim Verfahren abgeschaltet). Zur Adaption wird das Restecho hinter dem Addierer dem Adaptionsteil des Echokompensatorfilter zugeführt. Außerdem weist der Empfangspfad einen $r \cdot 4\text{kHz}$ -

Demodulator 107b auf, mit dem die Daten während der G.hs-Prozedur wiedergewonnen werden.

Die Anordnung von Hybrid und Trafo entspricht ebenfalls der üblichen Applikation. Die Wicklung des Trafos ist loopseitig aufgeteilt und die Teilwicklungen sind mit einem Kondensator verbunden um einen Kurzschluss bei Power feeding zu vermeiden. Im Hybrid soll hier auch der Linetreiber enthalten sein, der einen Innenwiderstand R_i aufweisen kann.

Im weiteren wird das Verfahren bei Detektion im Transceiver geschildert: Senden eines Sinussignals. TX- und RX-Filter als Bandpässe geschaltet. Echokompensation ausgeschaltet, d.h. $U_{re}=U_r$. Demodulation des „Echos“ und Messung der Amplitude des demodulierten Signals.

Bei allen Messungen bleiben die Verstärkungsfaktoren in TX- und RX und der Innenwiderstand R_i gleich. Die Spannung am Leitungsanfang und damit auch der komplexe Wert des „Echos“ ergibt sich aus der Spannungsteilung zwischen R_i und dem über den Trafo und den Hybriden transformierten komplexen Z_c . Für Leitungen die Pupin-Spulen aufweisen tritt ein anderer Verlauf des „Echo“ auf als bei Leitungen die keine Pupin-Spulen aufweisen und das demodulierte Signal wird entsprechend anders. An dem Verlauf des demodulierten Signals kann also z.B. das Vorhandensein von Pupin-Spulen erkannt werden.

Die Messung des Eingangswiderstandes der Loop (Leitung) geschieht also indirekt durch Messung des Empfangsignals. Werden Empfangsignal und Sendesignal ins Verhältnis gesetzt, misst man die Übertragungsfunktion.

In der Leitungstesteinrichtung 102 stehen ebenfalls Linetreiber zur Verfügung, die - gesteuert durch „settings“ vom HOST - z.B. differentielle Sinustöne auf die Leitung geben können. An den Treiberausgängen kann der Strom gemessen werden.

Im Folgenden wird beschrieben, wie eine Durchführung des Verfahrens mit der Testeinrichtung erfolgen kann:

- 5 Senden eines differentiellen Sinussignals konstanter Amplitude und Messung der Amplitude des Treiberstromes. Dieser wird bei Leitungen mit Pupin-Spulen anders als bei solchen ohne solche Spulen, falls die Frequenz in einem Bereich liegt, bei dem beide Wellenwiderstände sich stark unterscheiden (bei
10 niedrigen Frequenzen). Somit ist eine Detektion von Pupin-Spulen (Load coils) möglich.

Beide konkreten Verfahren setzen voraus, dass die Leitung am Ende offen oder durch ein gerade nicht aktives Telekommunikationssystem abgeschlossen ist, sodass die Eingangsimpedanz
15 der Leitung nicht „verfälscht“ wird durch einen Abschlusswiderstand (der meist im Bereich von 135 Ohm liegt).

Figur 17 verdeutlicht nochmals die unterschiedlichen Bereiche, in denen das Verfahren durchgeführt wird. Zunächst wird die bei DSL-Modems vorhandene - schon beschriebene - Hardware zur Messung verwendet. Das abgegriffene Messsignal 134 und 135 kann sowohl per Software als auch per spezieller Hardware 131 ausgewertet werden. Die anschließende Auswertung 132
25 der Analyseergebnisse, die schließlich das Resultat „Load-Coils vorhanden/nicht vorhanden“ liefert, wird i.A. durch Software realisiert werden.

Der Eingangswiderstand der Leitung kann mit Hilfe des Modems nur indirekt gemessen werden: Es wird ja immer der gesamte
30 Eingangswiderstand des Hybriden gemessen. Da hierin die Transformator-Impedanz sehr stark eingeht, ist der Unterschied in den Beträgen der Eingangswiderstände des Hybriden nur sehr gering zwischen Leitungen mit oder ohne Load Coils.
35 Die Auswertung der Messergebnisse sehr schwierig.

Die Detektion von Load Coils ist daher insbesondere möglich durch Messung des Verlaufes der Phase des Eingangswiderstandes des Hybriden im Frequenzbereich 1,5 bis 5 kHz und Ermittlung der Steigungen. Die Messungen könnten mit einer
5 Schrittweite von 100 bis 200 Hz erfolgen.

Figur 18 und Figur 19 zeigen zwei verschiedene Vorrichtungen zur Analyse des Phasenverlaufes, d.h. Bildung von Phasendifferenzmesswerten über der Frequenz. Bei der ersten Variante
10 (Figur 18) wird jeweils vom gleichspannungsfreien und sinusförmigen Sende- 134 und Empfangssignal 135 das Vorzeichen gebildet (141, und 142) und einem (digitalen) Phasendiskriminator 143 zugeführt. Eine spezielle Ausführungsform hierzu wird weiter unten beschrieben (Figur 20 und 21).

15 Die Variante nach Figur 19 zeigt einen Quadraturdemodulator 150 zur Bildung von Phasendifferenzmesswerten der eine Quadraturdemodulation des Empfangssignales vornimmt, wobei als Träger das Sendesignal (Prüfsignal) verwendet wird.

20 Figur 20 zeigt eine Ausführungsform der Phasenmessung unter Ausnutzung der Modem-Hardware und einer einfachen Zusatzschaltung. Die entsprechenden Signale sind in der Figur 21 gezeigt. Die Erzeugung und TX-Filterung der Symbole erfolgt
25 so, dass ein sinusförmiges und gleichspannungsfreies Sendesignal mit den Frequenzen von 1,5 kHz bis 5 kHz entsteht. Entsprechend der Spannungsteilung zwischen dem Linetreiber-Innenwiderstand und dem Hybrideingangswiderstand, der den Eingangswiderstand der Leitung 10 enthält, entsteht ein sinusförmiges Empfangssignal hinter dem Analog-Digital-Wandler
30 106b. Wenn das amplitudendiskrete Sende- und Empfangssignal in Zweierkomplementform codiert ist, werden jeweils nur die „most significant bits“ (also die Vorzeichen 210 und 220, die jeweils eine Flanke 211, 212 und 221, 222 bei Wechsel des
35 Vorzeichens aufweisen) ermittelt und weiterverwendet, indem sie einem Äquivalenzgatter 133 zugeführt werden. Das Aus-

gangssignal 230 mit den entsprechenden Flanken 231 und 232 dieses Gatters 133 wird mittels eines Tiefpasses 131 gefiltert, mit einer Grenzfrequenz von beispielsweise 100 Hz. Das Ausgangssignal 240 des Tiefpasses ist ein Maß für die Phasendifferenz zwischen Sende- und Empfangssignal und kann je Messung in ein durch die Software auslesbares Register 132 geschrieben werden. Äquivalenzgatter und Tiefpass stellen einen einfachen Koinzidenzdetektor dar.

Bezugszeichenliste

	10	Leitung
5	11, 12	Einspeisepunkte
	13, 14	Drähte
	15, 16	Pupin-Spulen
	17	Ende Leitung
	18	Ende des Leitungsabschnittes
10	Zo, Zc	Wellenwiderstand
	21	Widerstand
	22	Spule
	23	Kondensator
	30	Schalelement
15	31	Widerstand
	32	Kondensator
	41	Realteil von Zo
	42	Imaginärteil von Zo
	43	Realteil von Zc
20	44	Imaginärteil von Zc
	a	Werteverlauf offene Leitung
	b	Werteverlauf Pupin-Spule
	c	Werteverlauf verbundene Leitung
	91	Ableitung des Verlaufs
25	92	Mittelwertbildung
	93	Datenreduktion
	94	zweite Ableitung des Verlaufs
	95	Suche Vorzeichenwechsel
	96	Vorzeichenwechsel ja
30	97	Vorzeichenwechsel nein
	100	DSL-Baustein
	101	Transceiver
	102	Leitungstesteinrichtung
	103	Hybrid
35	104	Transformator
	105a	Sendefilter

	105b	Digital-Analog-Wandler
	106b	Analog-Digital-Wandler, ADC
	106a	Empfangsfilter, RX-Filter
	107	Echokompensationseinrichtung,
5	FIR-Echokompensatorfilter	
	107a	Addierer
	107b	$r \cdot 4\text{kHz}$ -Demodulator
	108	Sinusgenerator
	111 und 112	Signalgenerierungseinrichtungen
10	113 und 114	Widerstände
	115	Auswertevorrichtung
	Ri	Innenwiderstand
	134 und 135	Messsignale
	131	spezielle Hardware, Tiefpass
15	132	Auswertung, Register
	133	Gatter, Äquivalenzgatter
	134	Sendesignal
	135	Empfangssignal
	141, 142	Vorzeichenbildung
20	143	Phasendiskriminator
	150	Quadraturdemodulator
	210 und 220	most significant bits (Vorzeichen)
	211, 212	Flanke
	221, 222	Flanke und
25	230	Ausgangssignal
	231 und 232	Flanken
	240	Ausgangssignal des Tiefpasses

Patentansprüche

1. Verfahren zur Detektion von Impedanzen, insbesondere längs Induktivitäten, in Telefonleitungen (10) vom Typ mit zwei Metalldrähten als Signalleiter („twisted pair“),
g e k e n n z e i c h n e t durch die Verfahrensschritte:
Einspeisung eines Prüfsignals in Form einer Wechselspannung in die Telefonleitung,
Messung eines Messsignals des Reflektionssignals des Prüfsignals, das als an dem Eingangswiderstand der gesamten Leitung reflektierter Anteil des eingespeisten Prüfsignals Beginn der Leitung abgreifbar ist,
Durchführen der ersten Verfahrensschritte bei mehreren verschiedenen Frequenzen innerhalb eines vorgewählten Frequenzbereichs der Wechselspannung des Prüfsignals,
Analyse der Messsignale in Abhängigkeit der Frequenz bezüglich deren Verlauf, wobei
die Ableitung (91) des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz gebildet wird,
worauf die zweite Ableitung (94) des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz gebildet wird,
Untersuchen des Verlaufs der zweiten Ableitung des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz auf einen oder mehrere Vorzeichenwechsel (95).
2. Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Wechselspannung ein Sinus-Wechselspannung ist.
3. Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Messsignal über eine Messung der elektrischen Spannung oder des elektrischen Stroms des Reflektionssignals gewonnen wird.

4. Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass als Messsignal die Phasenverschiebung des Reflektions-
5 signals gegenüber dem Prüfsignal aufgenommen wird.

5. Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach Anspruch 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

10 dass die Phasenverschiebung mittels eines Phasendiskrimina-
tors (143) bestimmt wird.

6. Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach Anspruch 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

15 dass die Phasenverschiebung mittels eines Quadraturdemodula-
tors (150) bestimmt wird.

7. Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

20 dass aus dem Messsignal der Eingangswiderstand über der Frequenz berechnet wird.

8. Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Frequenzen zwischen 1 und 5 kHz, insbesondere in regelmäßigen oder logarithmischen Abständen zwischen den einzelnen Frequenzen, gewählt werden.

30 9. Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass vor der Bildung der zweiten Ableitung (94) des Verlaufs der Messsignale nach der Frequenz eine Mittelwertbildung (92)

35 der einzelnen Messsignale zur Glättung derselben im Verlauf durchgeführt wird.

10. Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Medianbildung als Glättung durchgeführt wird.

5

11. Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach einem der
Ansprüche 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

10 dass in einem auf die Medianbildung folgenden Schritt einzel-
ne in regelmäßigem Abstand zueinander liegende geglättete
Messsignale der weiteren Auswertung zugeführt werden.

12. Verfahren zur Detektion von Impedanzen nach einem der
Ansprüche 1 bis 11,

15 dadurch gekennzeichnet,

dass die Induktivitäten Pupin-Spulen („Load Coils“) (15, 16)
sind.

13. Verfahren zur Qualifizierung von Telefonleitungen vom Typ
20 mit zwei Metalldrähten als Signalleiter („twisted pair“) für
die Tauglichkeit für Datenübertragungen die Frequenzen ober-
halb des Sprachbandes verwenden aufgrund von Untersuchungen
insbesondere nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1
bis 12,

25 dadurch gekennzeichnet,

dass bei Vorliegen eines Vorzeichenwechsels einer zweiten
Ableitung des Eingangswiderstandes der Telefonleitung über
der Frequenz in einem vorgewählten Frequenzbereich die Lei-
tung als nicht tauglich für einen Einsatz ohne weitere tech-
30 nische Eingriffe für Datenübertragungen die Frequenzen ober-
halb des Sprachbandes verwenden bewertet wird.

14. Verfahren zur Qualifizierung von Telefonleitungen nach
Anspruch 13,

35 dadurch gekennzeichnet,

dass der Frequenzbereich zu 1,0 bis 5,0 kHz gewählt wird.

15. Verwendung eines DSL-Modems zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei der im eingesetzten DSL-Modem vorhandene Daten-Treiber- und Empfangs-Baustein verwendet wird.

5

16. Verwendung eines DSL-Modems (100) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei der vorhandene Test-Baustein verwendet wird, der vorhanden ist, um analoge Ströme und/oder Spannungen verschiedener Art auf die
10 Leitung geben und messen zu können, um so eine elektrische Prüfung der Leitung auf deren Eingangswiderstand, durchzuführen zu können.

17. Verwendung eines DSL-Modems (100) nach einem der Ansprüche
15 che 15 bis 16,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das DSL-Modem ein ISDN-, VDSL-, ADSL-, SHDSL- oder SDSL-Modem ist.

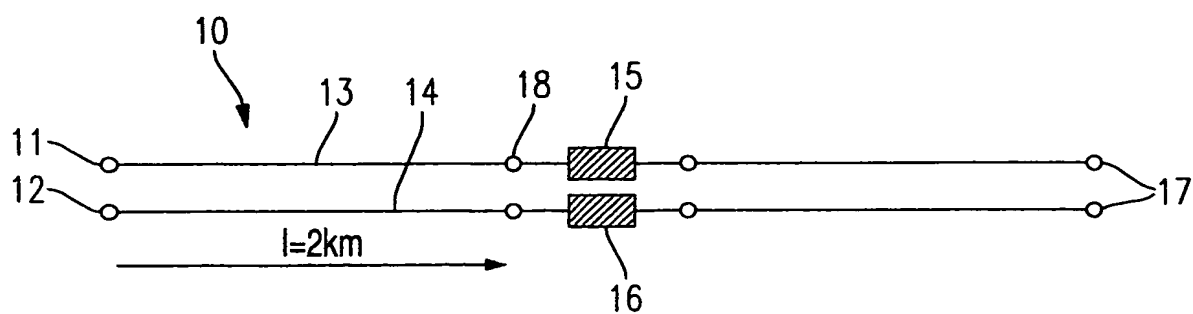


FIG 1

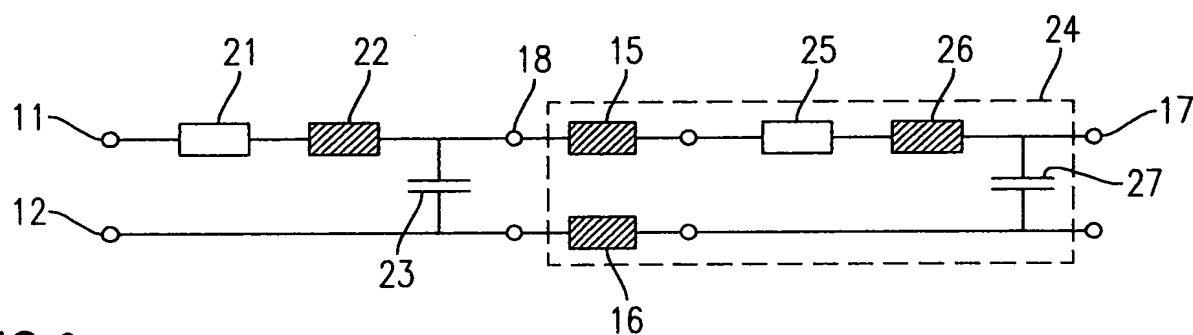


FIG 2

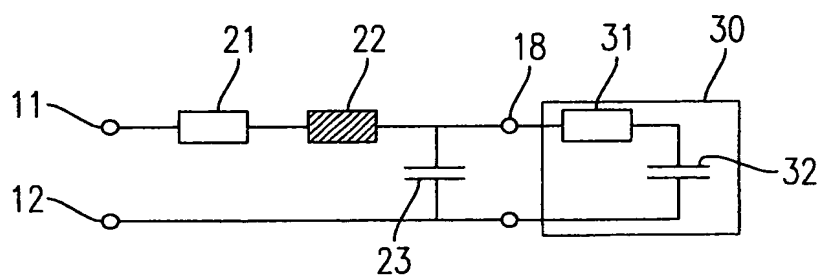


FIG 3

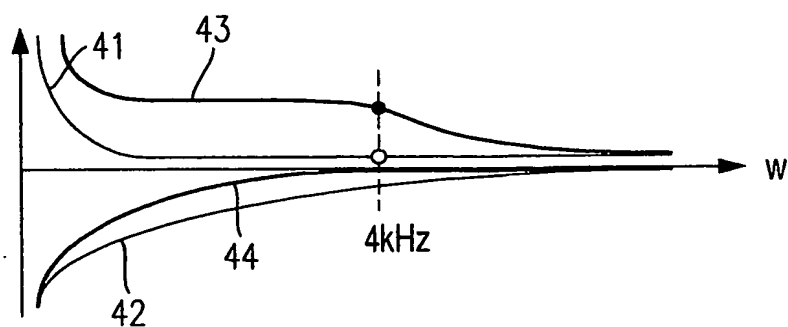


FIG 4

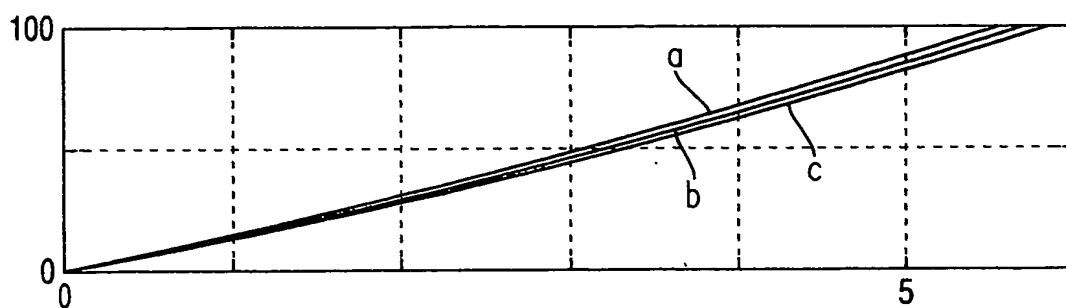


FIG 5

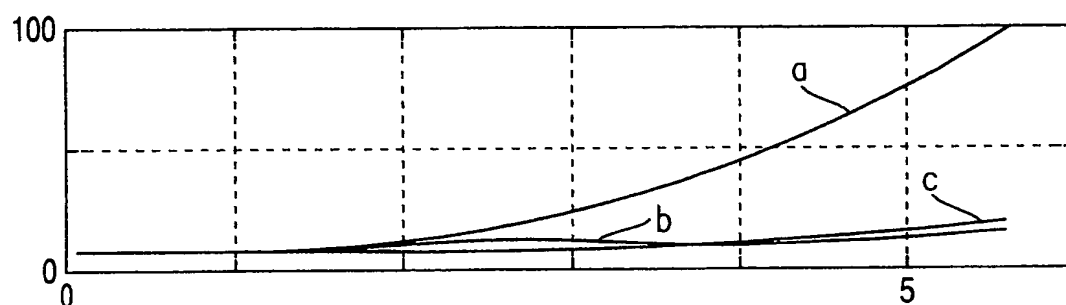


FIG 6

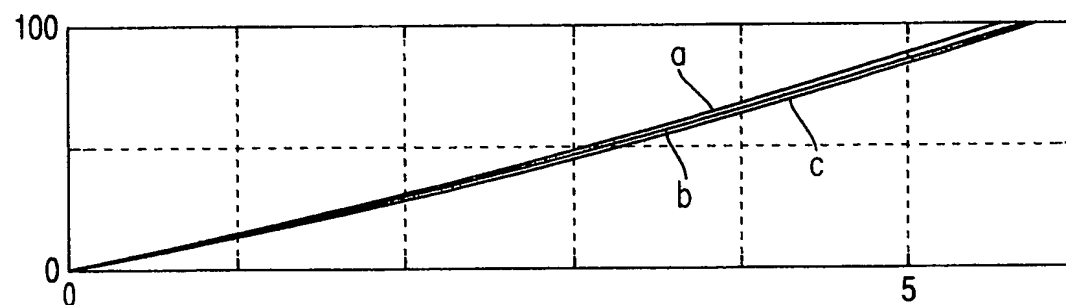


FIG 7

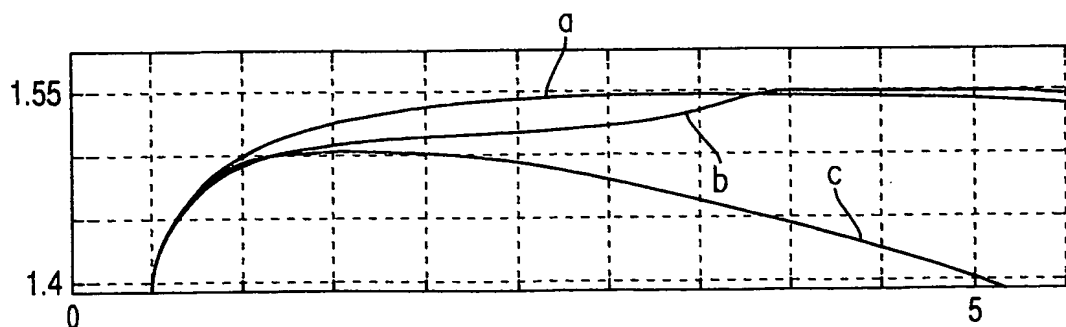


FIG 8

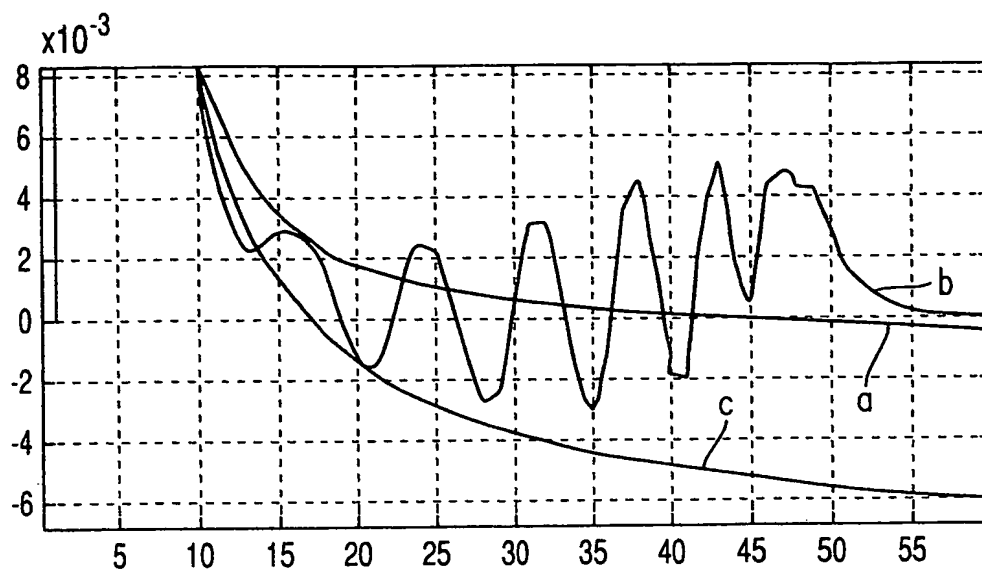


FIG 9

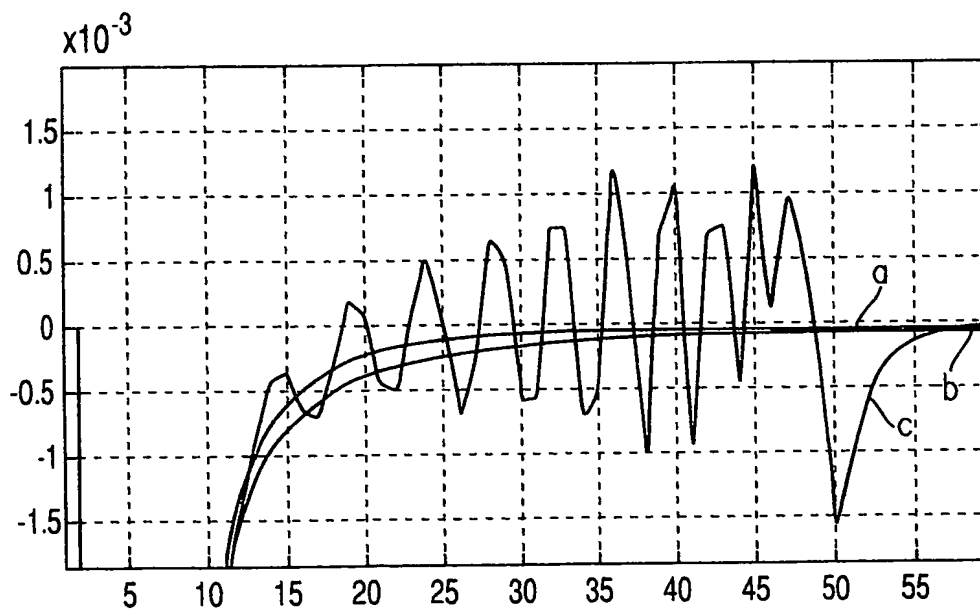


FIG 10

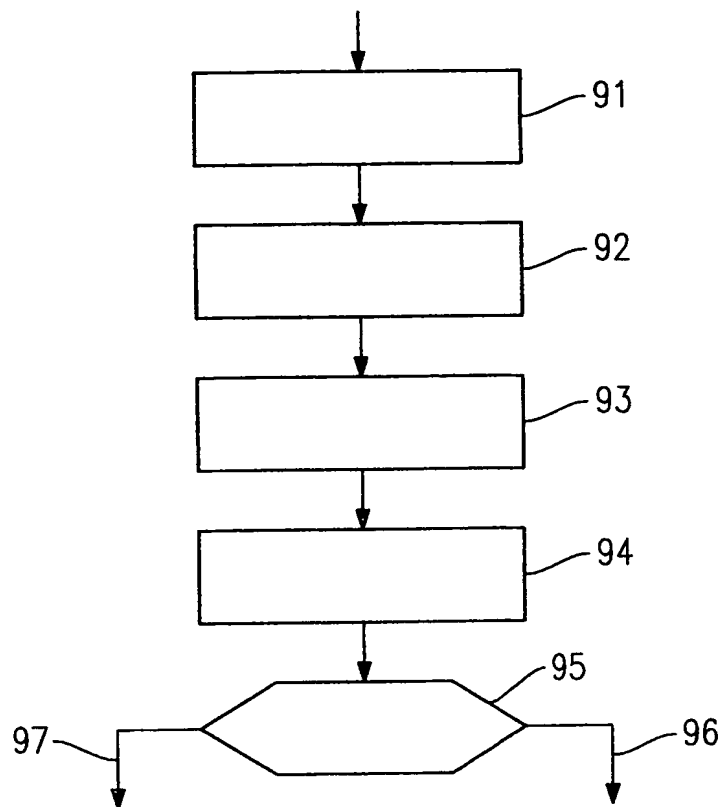


FIG 11

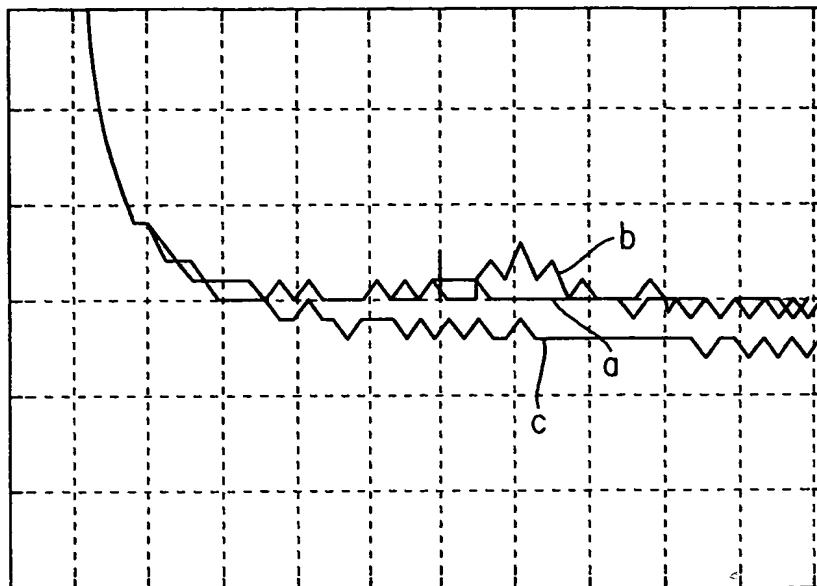


FIG 12

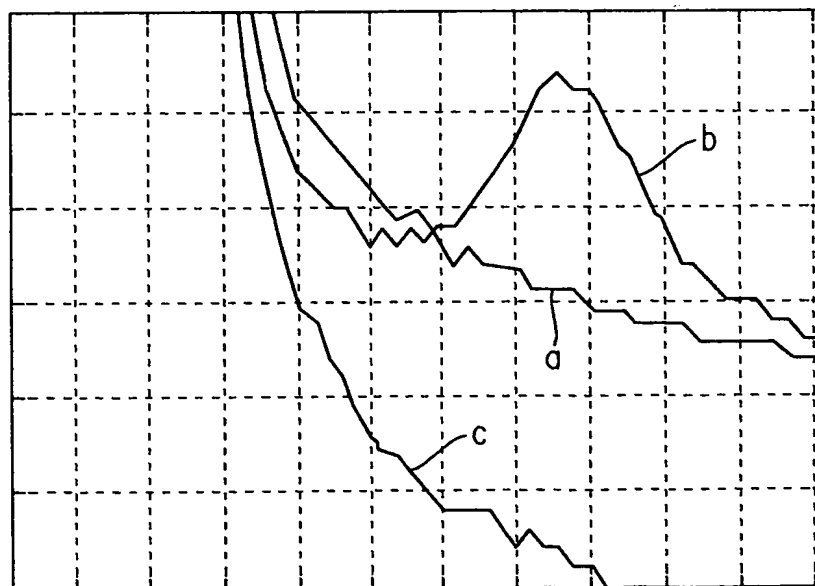


FIG 13

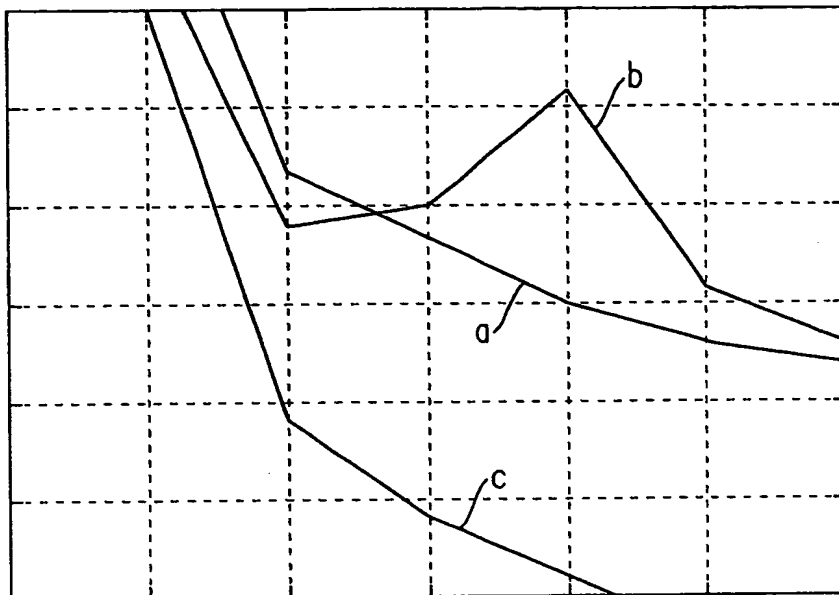


FIG 14

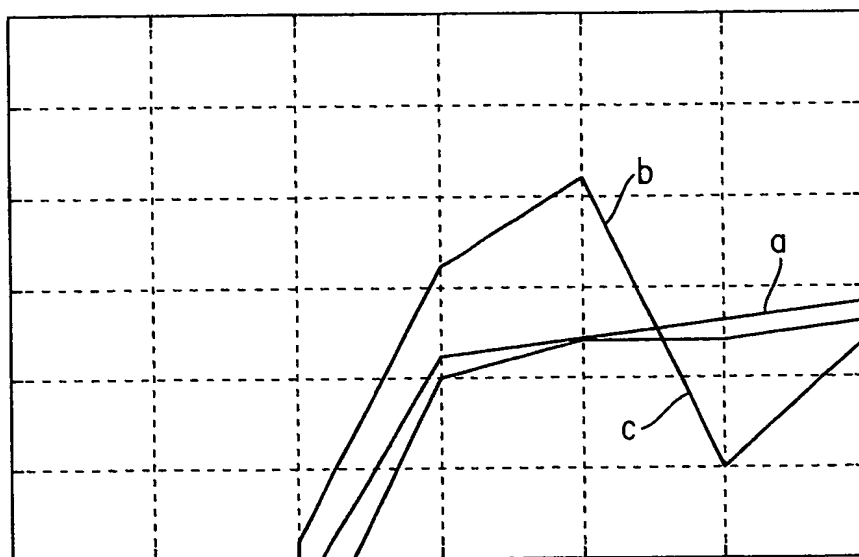


FIG 15

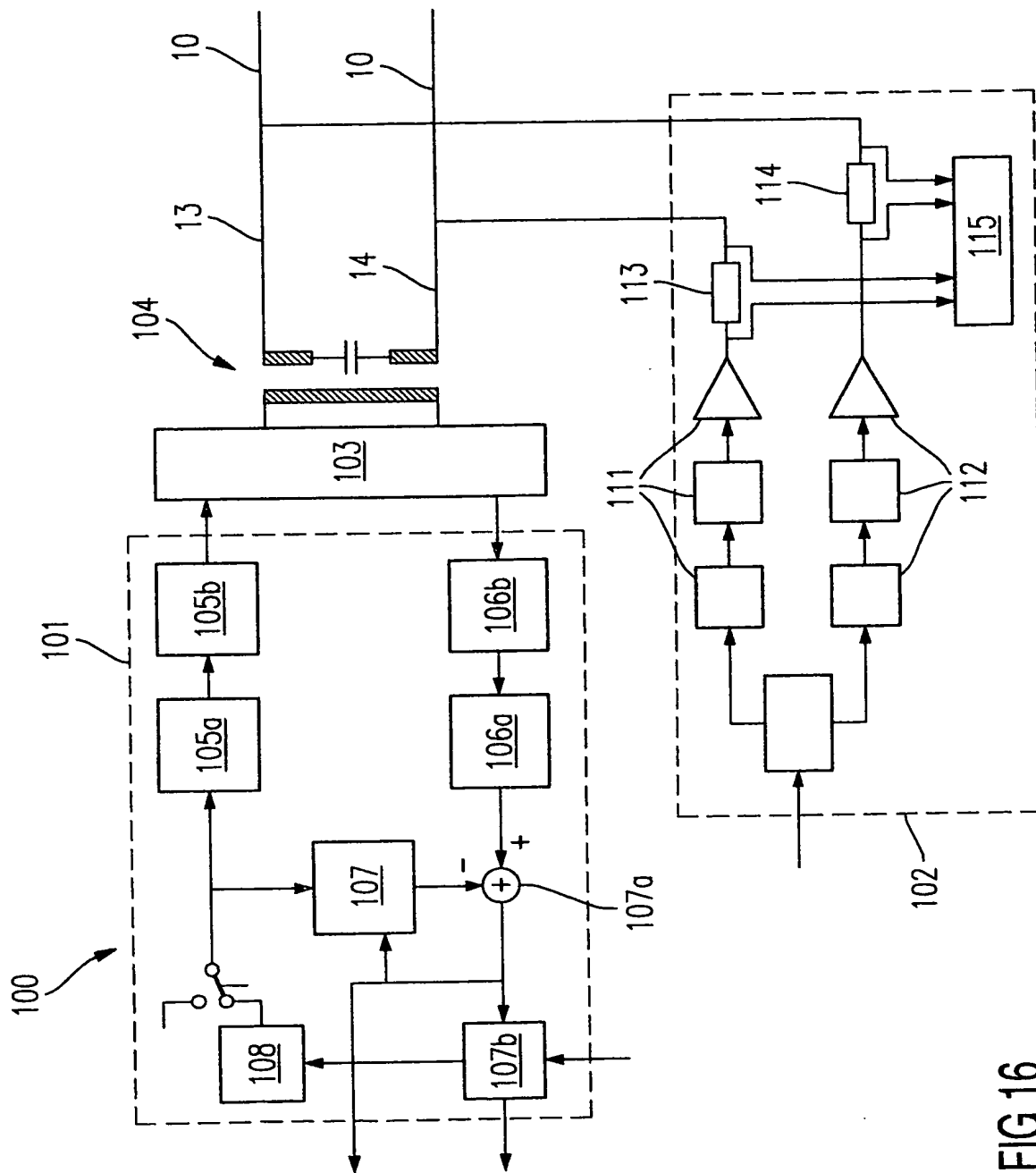


FIG 16

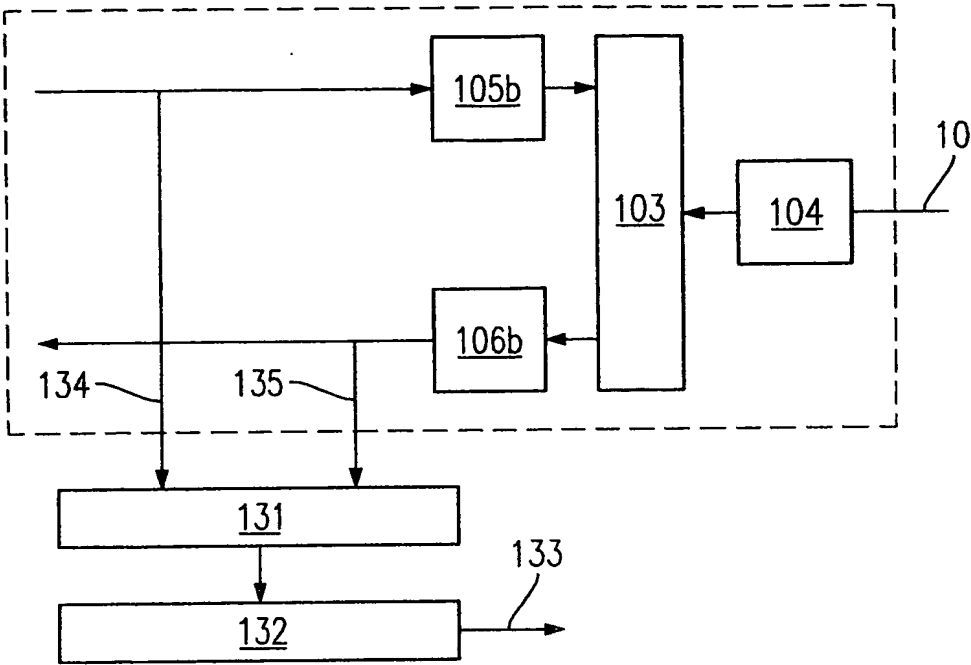


FIG 17

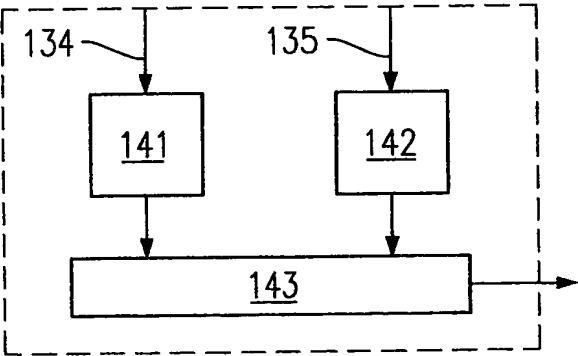


FIG 18

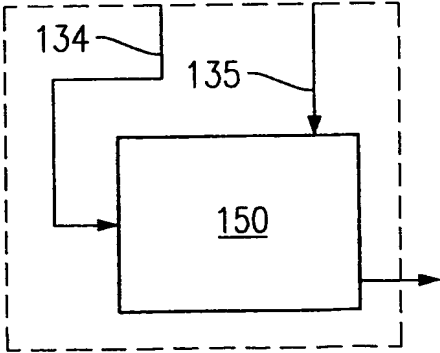


FIG 19

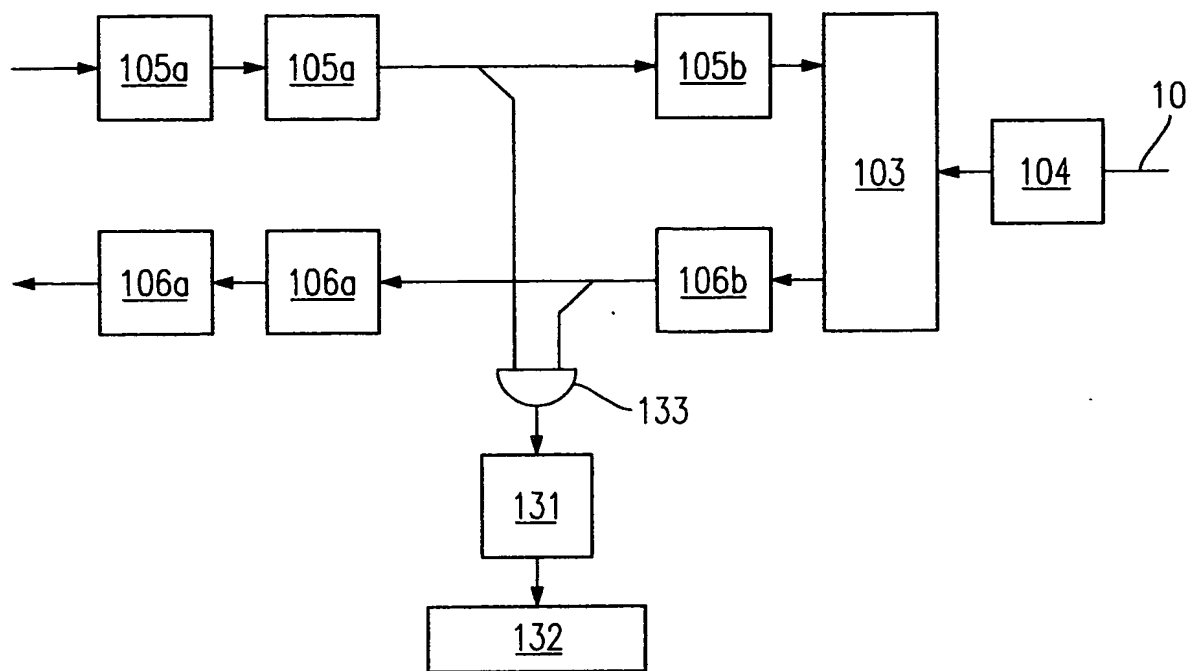


FIG 20

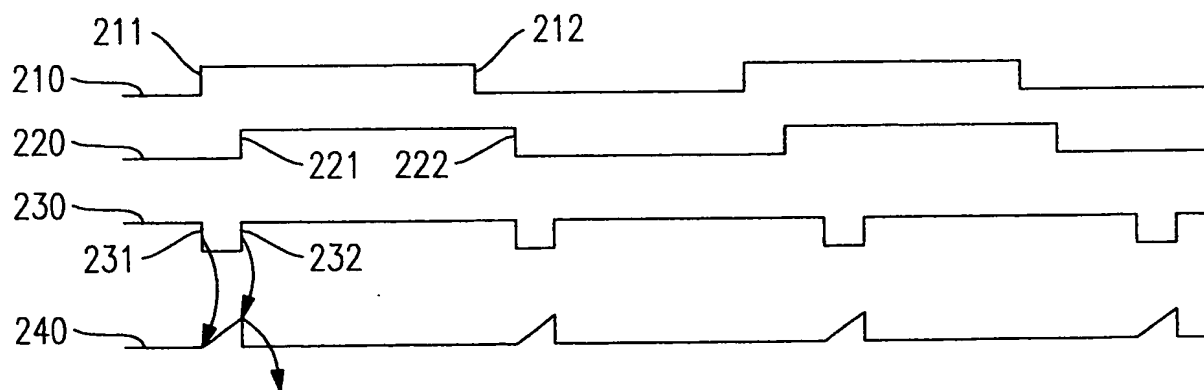


FIG 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/06133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04M3/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 465 287 A (EGOZI AVIHAY) 7 November 1995 (1995-11-07) abstract column 2, line 18 -column 3, line 18; figures 1A,5	1-17
Y	US 4 620 069 A (QUATTROCCHI SALVATORE ET AL) 28 October 1986 (1986-10-28) abstract column 1, line 56 -column 2, line 12 column 5, line 23 -column 6, line 68 column 20, line 34 -column 21, line 15; figures 1,9C,10	1-17
A	US 4 229 626 A (PEOPLES JOHN T) 21 October 1980 (1980-10-21) the whole document	1-17

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 September 2003

Date of mailing of the international search report

29/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Liebhart, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/06133

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 4 307 267 A (PEOPLES JOHN T) 22 December 1981 (1981-12-22) abstract column 1, line 45 -column 2, line 18; figures 1,8 -----</p>	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP 03/06133

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5465287	A	07-11-1995	AU 1564895 A EP 0739565 A1 IL 112297 A WO 9519677 A1	01-08-1995 30-10-1996 04-01-1998 20-07-1995
US 4620069	A	28-10-1986	NONE	
US 4229626	A	21-10-1980	NONE	
US 4307267	A	22-12-1981	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/06133

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04M3/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 465 287 A (EGOZI AVIHAY) 7. November 1995 (1995-11-07) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 18 -Spalte 3, Zeile 18; Abbildungen 1A,5	1-17
Y	US 4 620 069 A (QUATTROCCHI SALVATORE ET AL) 28. Oktober 1986 (1986-10-28) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 56 -Spalte 2, Zeile 12 Spalte 5, Zeile 23 -Spalte 6, Zeile 68 Spalte 20, Zeile 34 -Spalte 21, Zeile 15; Abbildungen 1,9C,10	1-17
A	US 4 229 626 A (PEOPLES JOHN T) 21. Oktober 1980 (1980-10-21) das ganze Dokument	1-17

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. September 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Liebhart, M

INTERNATIONALEN FÖRSCHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/06133

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 4 307 267 A (PEOPLES JOHN T) 22. Dezember 1981 (1981-12-22) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 45 -Spalte 2, Zeile 18; Abbildungen 1,8</p> <p>-----</p>	1-17

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/06133

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5465287	A	07-11-1995	AU 1564895 A 01-08-1995
		EP 0739565 A1	30-10-1996
		IL 112297 A	04-01-1998
		WO 9519677 A1	20-07-1995
US 4620069	A	28-10-1986	KEINE
US 4229626	A	21-10-1980	KEINE
US 4307267	A	22-12-1981	KEINE